

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-003220

(43)Date of publication of application : 06.01.1998

(51)Int.Cl. G03G 15/09
G03G 15/08
G03G 15/08

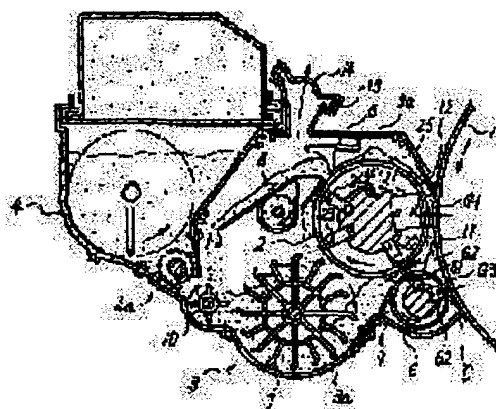
(21)Application number : 08-175835 (71)Applicant : RICOH CO LTD
(22)Date of filing : 14.06.1996 (72)Inventor : OGIYAMA HIROMI

(54) DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To more excellently prevent toner from being scattered from the downstream side of a developing area in the rotating direction of a latent image carrier in a magnetic brush type developing device.

SOLUTION: The width of an interstice G2 between a developing roller 2 and a carrier recovering roller 6 is set larger than that of the interstice G1 between the developing roller 2 and a photoreceptive drum 1, and the discharge of an air flow flowing out from a space 11 surrounded by the developing roller 2, the carrier recovering roller 6 and the photoreceptive drum 1 through the interstice G2 is made larger than that of the air flow flowing in to the space 11 through the interstice G1. Thus, the atmospheric pressure of the space 11 is lowered, and air is sucked from the interstice G3, so that the air flow toward the space 11 is caused at the interstice G3. Thus, scattered toner is prevented from flowing out to the inside and outside of a device from the lower part of the aperture part of a developing device casing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.10.2001

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted]

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-3220

(43)公開日 平成10年(1998)1月6日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/09			G 0 3 G 15/09	Z
15/08	5 0 5		15/08	5 0 5 A
	5 0 7			5 0 7 X

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-175835

(22)出願日 平成8年(1996)6月14日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 荻山 宏美

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

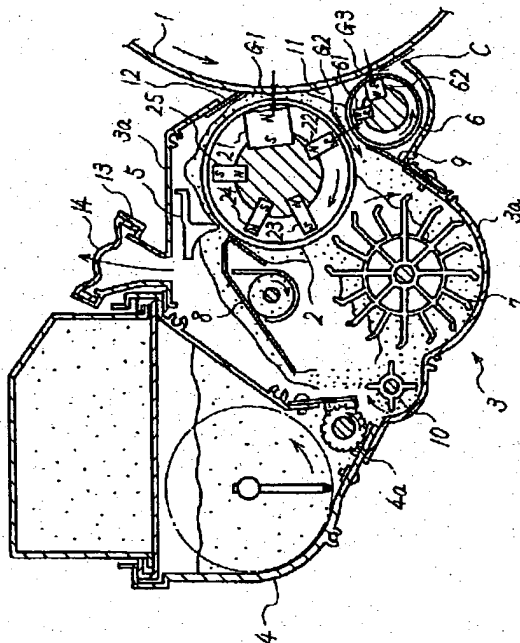
(74)代理人 弁理士 黒田 壽

(54)【発明の名称】 現像装置

(57)【要約】

【課題】 磁気ブラシ式現像装置において、潜像担持体回転方向における上記現像領域下流からのトナー飛散を更に良好に防止する。

【解決手段】 現像ローラ2とキャリア回収ローラ6との間隙G2の幅を上記現像ローラ2と感光体ドラム1との間隙G1の幅よりも大きく設定し、上記現像ローラ2とキャリア回収ローラ6と感光体ドラム1とで囲まれる空間11から間隙G2を介して流れ出す気流の流量が上記間隙G1を介して空間11に流れ込む気流の流量よりも大きくする。これにより、上記空間11の気圧が下がり、上記間隙G3から空気を吸い込もうとするので、該間隙G3には、上記空間11に向かう気流が生じることとなる。よって、現像器ケーシング開口部の下部から飛散トナーが装置内外に流れ出るのを防止することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記潜像担持体と上記キャリア回収手段との間隙に現像装置外部から内部へ向かう方向の気流を発生させる気流発生手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して該潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隔を上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隔よりも大きく設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項3】請求項2の現像装置であって、上記潜像担持体上のトナー像を乱さない程度に上記キャリア回収手段を前記潜像担持体に近接して設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項4】現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して該潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隙において上記現像剤担持体表面に生じる磁気ブラシを、その先端が上記キャリア回収手段の表面に接触するように形成したことを特徴とする現像装

2

置。

【請求項5】請求項2、3、又は4の現像装置であって、上記現像器ケーシングの上壁の少なくとも一部を空気は通すが現像剤は通さないフィルターで構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項6】現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記現像器ケーシングの上壁の少なくとも一部を空気は通すが現像剤は通さないフィルターで構成し、該フィルターの外側に現像器ケーシングの内部の空気を外に出す空気吸引手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に用いる現像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来この種の磁気ブラシ式現像装置では、現像器ケーシングの開口部に設けられた現像剤担持体としての回転現像スリーブ（以下、現像スリーブという）が内蔵する磁石によって形成する磁界により、トナーとキャリアを含む現像剤で磁気ブラシを形成し、該磁気ブラシを潜像担持体としての感光体ドラムと上記現像スリーブとの隙間に搬送して上記感光体ドラム上の潜像を現像する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記構成の現像装置においては、動作中に現像装置内でトナーが攪拌されたり搬送されたりすることによる圧力発生等のために、上記現像スリーブが設けられた現像器ケーシングの開口部から装置内のトナーが飛散し易い。そして、現像装置の下方を中心に外部へ飛散したトナーは、画像形成装置内を汚染して紙詰まりなどの処理時にオペレータの手を汚してしまったり、上記画像形成装置内で電気部品に付着してノイズなどの原因となったり、像保持体としての転写シートの搬送部分に付着して該転写シートを汚してしまったりするという問題点があった。

【0004】上記飛散トナーが発生しやすいのは以下の理由による。すなわち、上記現像スリーブ上に形成された磁気ブラシが上記感光体ドラム上の潜像を現像する現

3

像領域を通過することにより、現像領域の上流から下流に向かう気流が発生する。そして、この気流による力と現像スリーブの回転による遠心力との合力がトナーに働くこととなり、現像領域下流にトナー飛散が発生しやすくなる。特に、上記現像領域が現像スリーブの略水平方向に位置し、かつ、上記現像スリーブ回転方向における現像領域下流側が現像スリーブの下方に位置する現像装置では、上記トナーに働く気流による力と遠心力との合力にさらに重力が加わるので、トナー飛散が更に発生しやすくなる。

【0005】ところで、感光体ドラム上に付着したキャリアを回収するために、感光体ドラム回転方向において上記現像領域よりも下流側に、該感光体ドラム及び上記現像剤担持体とそれぞれ所定間隔を隔ててキャリア回収手段が設けられた現像装置が知られている（例えば、特公平4-5388号公報参照）。このような現像装置において、上記キャリア回収手段が上記現像剤担持体回転方向における上記現像領域よりも下流側に位置する場合には、該下流側から飛散しようとするトナーが上記キャリア回収手段の表面に付着する結果、現像器ケーシングの外に飛散するトナーを低減する効果がある。例えば、上記キャリア回収手段としてキャリア回収ローラを用い、キャリア回収ローラと上記現像スリーブとの最近接点もしくは該最近接点よりも上記キャリア回収ローラ回転方向下流側にスクレーパーブレードを設け、該スクレーパーブレードにより潜像担持体から捕集したキャリアと共に上記キャリア回収ローラ表面に落下した上記飛散トナーを清掃するように構成すれば、上記キャリア回収ローラ表面に付着したトナーは上記現像器ケーシング内に取り込まれる。これにより、現像器ケーシングの外に飛散するトナーを低減することが可能であり、該飛散トナーによる装置内部の汚染を防止する効果がある。しかし、上記構成のみでは、現像剤担持体回転方向における上記現像領域下流からの飛散トナーを十分に防止するのは困難である。

【0006】本発明は以上の背景に鑑みなされたものであり、その目的とするところは現像剤担持体移動方向における上記現像領域下流からのトナー飛散を更に良好に防止できる現像装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜

4

像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記潜像担持体と上記キャリア回収手段との間隙に現像装置外部から内部へ向かう方向の気流を発生させる気流発生手段を設けたことを特徴とするものである。

【0008】この現像装置においては、上記気流発生手段により、上記潜像担持体と上記キャリア回収手段との間隙に現像装置外部から内部へ向かう方向の気流を発生させる。

【0009】請求項2の発明は、現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して該潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隔を上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隔よりも大きく設定したことを特徴とするものである。

【0010】この現像装置においては、上記表面に磁気ブラシが形成された状態で現像剤担持体が移動することで、上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隙に上記現像剤担持体の移動方向下流側、すなわち、上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれた空間に向かう気流が生じる。また、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隙には上記現像剤担持体の移動方向下流側、すなわち、上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれた空間から出ていく気流が生じる。また、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隔は上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隔よりも大きい。これらのことから、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隙に生じる気流の流量は上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隙に生じる気流の流量よりも大きい。よって、上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれた空間から外側に出ていく気流の方が大きくなる。

【0011】請求項3の発明は、請求項2の現像装置であって、上記潜像担持体上のトナー像を乱さない程度に上記キャリア回収手段を前記潜像担持体に近接して設けたことを特徴とするものである。

【0012】この現像装置においては、上記潜像担持体上のトナー像を乱さない程度に、上記キャリア回収手段が上記潜像担持体に近接している。このため、上記キャ

5

リア回収手段と上記潜像担持体との間隔から上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれる空間に向かって流れる気流の単位面積当たりの流量が、上記キャリア回収手段が上記潜像担持体に近接しない場合に比して大きくなる。

【0013】請求項4の発明は、現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して該潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隔において上記現像剤担持体表面に生じる磁気ブラシを、その先端が上記キャリア回収手段の表面に接触するように形成したことを特徴とするものである。

【0014】ここで、上記磁気ブラシの先端が上記キャリア回収手段の表面に接触するようにするには、例えば、上記キャリア回収手段との最近接部に位置するように現像剤担持体の内部に磁極を設け、上記現像剤担持体との最近接部に位置するように上記キャリア回収手段の内部に上記磁極と逆極性の磁極を設ける。これにより、上記各磁極により形成される磁力線が上記現像剤担持体及び上記キャリア回収手段の双方の表面に対して略垂直に生じることとなる。この場合、上記磁力線が上記現像剤担持体及び上記キャリア回収手段の双方の表面に対して略垂直に生じない場合に比して上記磁気ブラシの長さが長くなるので、該先端が上記キャリア回収手段の表面に接触することとなる。

【0015】この現像装置においては、上記現像剤担持体及び上記キャリア回収手段との間隔において該現像担持体表面の磁気ブラシの先端が上記キャリア回収手段の表面に接触するので、該磁気ブラシの先端が上記キャリア回収手段の表面に接触しない場合と異なり、所望の方向と逆向きの気流、すなわち現像剤担持体回転方向と逆向きの気流が発生することがない。よって、該現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隔に上記磁気ブラシにより強い気流が発生する。

【0016】請求項5の発明は、請求項2、3、又は4の現像装置であって、上記現像器ケーシングの上壁の少なくとも一部を空気は通すが現像剤は通さないフィルターで構成したことを特徴とするものである。

【0017】この現像装置においては、上記現像器ケーシングの上壁の少なくとも一部を構成するフィルターにより、この部分から現像剤を通すことなく現像装置内の

6

空気を放出することができる。

【0018】請求項6の発明は、現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられ、潜像担持体との対向部に所定の磁界を形成する磁石が内部に固定配置され、該磁石が形成する磁界によりトナー及び磁性キャリアからなる現像剤で磁気ブラシを形成した状態で表面が移動して潜像担持体に現像剤を供給し、該潜像担持体上の潜像を現像する現像剤担持体と、上記潜像担持体上の潜像を現像する現像領域よりも上記現像剤担持体移動方向下流側で該現像剤担持体と間隔をおいて対向し、かつ、上記潜像担持体と間隔をおいて、上記現像器ケーシングの開口部に一部が露出するように設けられたキャリア回収手段と、を有する現像装置であって、上記現像器ケーシングの上壁の少なくとも一部を空気は通すが現像剤は通さないフィルターで構成し、該フィルターの外側に現像器ケーシングの内部の空気を外に出す空気吸引手段を設けたことを特徴とするものである。

【0019】この現像装置においては、上記空気吸引手段により上記現像器ケーシングの内部の空気を吸引し、上記空気は通すが現像剤は通さないフィルターを介して、上記現像器ケーシングの内部の空気を外に出す。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画像形成装置である電子写真複写機（以下、複写機という）の現像装置に適用した一実施形態について説明する。図1は本実施形態に係る複写機の概略構成図である。まず、この現像装置の概略について説明する。本実施形態の現像装置においては、現像器ケーシング3aの、図示しないモータなどにより矢印方向に回転駆動される潜像担持体としての感光体ドラム1に対向する部分が、開口部になっている。この開口部から一部が露出するように、固定磁石21～磁石25を内蔵した現像剤担持体としての現像ローラ2が上記感光体ドラム1と間隔をおいて回転可能に設けられ、かつ二成分系現像剤を収容した現像器3と、該現像器3に補給するトナーを収容したトナーホッパー4とが設けられている。上記現像ローラ2は図示しないモータなどにより、上記感光体ドラム1と逆方向に回転駆動される。また、上記感光体ドラム1との対向部よりも現像ローラ2回転方向上流側において、該現像ローラ2の表面に所定間隔をおいて対向するように現像剤規制部材としてのドクターブレード5が設けられている。上記現像ローラ2を備えた現像器3内には、上記現像ローラ2と感光体ドラム1との対向部よりも上記現像ローラ2回転方向下流側で該現像ローラ2と間隔をおいて対向し、上記開口部に一部が露出するようにキャリア回収手段としての、固定磁石61、62を内蔵したキャリア回収ローラ6が設けられている。また、上記現像器内に収容された現像剤を攪拌して現像ローラ2に該現像剤を供給するパドルホイール7、上記ドクターブレード5よりも上記現像ローラ2の回転方向上流側で該現像ローラに対向し

7

て設けられたセパレータ8などが設けられている。上記キャリア回収ローラ6と上記感光体ドラム1とは間隔をおいて対向している。また、上記キャリア回収ローラ6は、図示しないモータなどにより、上記現像ローラ2と逆方向に回転駆動され、上記現像ローラ2との近接点よりも前記キャリア回収ローラ6回転方向下流側には該キャリア回収ローラ6表面に回収されたキャリアを掻き取るスクレーパブレード9が設けられている。

【0021】この現像装置においては、パドルホイール7の回転により現像器内底部に溜まっている現像剤を攪拌すると共に上記現像ローラ2に汲み上げて供給する。現像ローラ2に供給された現像剤は、上記現像ローラ2に内蔵された固定磁石21による磁力に引かれて前記現像ローラ2表面に層状に引き寄せられたまま、該現像ローラ2の回転により上記ドクターブレード5の位置に搬送される。そして、該ドクターブレード5により過剰な現像剤が掻き取られて一定量の現像剤層にされた後に、感光体ドラム1と現像ローラ2との最近接点の現像領域に搬送される。一方、ドクターブレード5で掻き取られた現像剤は、セパレータ8上部で現像ローラ2の回転軸方向に沿った横方向に攪拌されながら、パドルホイール7上に落下する。そして、該パドルホイール7上に落下した現像剤は、該パドルホイール7により攪拌された後に現像ローラ2に汲み上げられる。また、現像領域を通過した後に現像ローラ2上に残留した現像剤は、キャリア回収ローラ6と現像ローラ2との間を通過して、上記現像ローラ2に内蔵されている固定磁石22及び上記キャリア回収ローラ6に内蔵されている固定磁石61の磁力が働かなくなるか、非常に弱くなるところで前記磁力の束縛から離れる。そして、スクレーパブレード9及び現像器ケーシング3aの底面に沿って重力により滑り落ち、上記パドルホイール7に再び攪拌される。

【0022】上記現像により現像剤中のトナーが消費され、トナー濃度が低下したことが図示しないトナー濃度センサにより検知されると、上記トナーホッパ4出口部に設けられたトナー供給ローラ4aが回転し、上記トナーホッパ4内のトナーを現像器3内に供給する。これにより、常に良好なトナー濃度を得ることができる。なお、トナー濃度の低下を検知する方法としては、感光体ドラム1に現像されたトナー像の濃度を例えばフォトセンサなどで検知する方法を採用してもよい。上記トナーホッパ4より供給されたトナーは攪拌部材10、及び上記パドルホイール7により攪拌されて現像に用いられる。

(以下、余白)

【0023】ここで、上記現像により感光体ドラム1表面にキャリアが付着することがある。該感光体ドラム1表面にキャリアが付着すると転写紙への転写時にトナー像が部分的に転写されず、白抜けなどの不具合を生じる原因となる。上記キャリア回収ローラ6は感光体ドラム1表面に付着したキャリアを固定磁石62の磁力により

8

回収してこのような不具合を防止するものである。また、該キャリア回収ローラ6は上記現像領域よりも上記現像ローラ2回転方向下流側に位置しているので、現像領域付近で生じ、自重により落下する飛散トナーの一部を回収する役割も果たす。そして、該キャリア回収ローラ6の固定磁石62の磁力により回収されたキャリアと、上記キャリア回収ローラ6表面に付着した飛散トナーとは、キャリア回収ローラ6の回転によって上記キャリア回収ローラ6と現像ローラ2との対向部付近で上記現像後の現像剤と合流する。そして、該現像剤と共にスクレーパブレード9及び現像器ケーシング3aの底面に沿って重力により滑り落ち、上記パドルホイール7に再び攪拌される。なお、図示の例では現像ローラ2とキャリア回収ローラ6との近接点において、キャリア回収ローラ6に内蔵されている固定磁石22の磁力がほとんど及ばず、現像ローラ2に内蔵されている固定磁石61の磁力のみがやや及ぶように上記固定磁石22及び固定磁石61を配置している。これにより、スクレーパブレード9を設けない場合でも現像剤及びキャリアは現像ローラ2に引きつけられてキャリア回収ローラ6に残留することはない。しかしながら、非磁性のトナーがキャリア回収ローラ6表面に残留したり、万が一現像剤がキャリア回収ローラ6表面に残留したりすると、感光体ドラム1とキャリア回収ローラ6との近接点よりも該キャリア回収ローラ6回転方向上流側に位置する、現像器ケーシング縁部Cから上記トナーや現像剤が飛散する恐れがあるので、上記スクレーパブレード9を設ける方が望ましい。

【0024】この現像装置においては、現像器ケーシング3aの開口部で発生した飛散トナーを上記キャリア回収ローラ6で更に良好に回収し、上記現像ローラ2回転方向における上記現像領域の下流側の現像器ケーシング縁部Cと感光体ドラム1との間隙から上記飛散トナーが装置内外に飛散するのを防止するために、上記感光体ドラム1と上記キャリア回収ローラ6との間隙において現像器3外部から内部に向かう気流が発生するような構成を採用している。ここで、上記感光体ドラム1と上記キャリア回収ローラ6との間隙周辺の気流について説明する。上記感光体ドラム1と上記現像ローラ2と上記キャリア回収ローラ6とで囲まれた空間11において、空気の入出口は感光体ドラム1と現像ローラ2との間隙G1、現像ローラ2とキャリア回収ローラ6との間隙G2、キャリア回収ローラ6と感光体ドラム1との間隙G3の3カ所である。ここで、上記間隙G1及び間隙G2においては、磁気ブラシが、現像ローラ2表面に立ち上がった状態で該現像ローラ2の回転に伴い通過する。このとき該磁気ブラシの1本1本は細い小さなプロペラのように働き、該磁気ブラシの通過により該磁気ブラシを形成する現像剤の間の空気は磁気ブラシに追隨して移動する。これにより、間隙G1及び間隙G2には現像ローラ2回

9

転方向に強い気流が発生する。一方、間隙G3においては、現像剤は固定磁石62によって捉えられたキャリア程度しか存在しないのでキャリア回収ローラ6及び感光体ドラム1のそれぞれの回転に追従する空気は少なく、該回転によって生じる気流は弱い。従って、上記感光体ドラム1と上記キャリア回収ローラ6との間隙G3における気流は上記間隙G1及び間隙G2に生じる気流によって従属的にほぼ決められる。具体的には、上記間隙G1を介して空間11に流れ込む気流の流量と上記空間11から間隙G2を介して流れ出す気流の流量との流量差が、上記G3に生じる気流の流量となる。

【0025】そして、本実施形態の現像装置においては、上記現像ローラ2と上記キャリア回収ローラ6との間隙G2の幅を上記現像ローラ2と上記感光体ドラム1との間隙G1の幅よりも大きく設定している。これにより、上記空間11から間隙G2を介して流れ出す気流の流量が上記間隙G1を介して空間11に流れ込む気流の流量よりも大きくなるので、上記空間11の気圧が下がり、上記間隙G3から空気を吸い込もうとする。よって、該間隙G3には、上記空間11に向かう気流が生じることとなる。このため、現像領域付近で生じた飛散トナーが上記間隙G3に向かって重力などにより落下していくと現像領域よりも下方にある上記間隙G3に生じる気流により空間11に向かって戻されることとなる。これにより、感光体ドラム1の開口部からの出口の現像器ケーシング縁部Cから飛散トナーが装置内外に流れ出るのを防止することができる。

【0026】ここで、磁気ブラシの密度のばらつき、各間隙の幅の現像ローラ2軸方向のばらつき、などの要因で、各間隙における気流の流量には部分的にばらつきがある。さらに、上記間隙G3の気流は間隙G1及び間隙G2の気流によって生じる従属的なものなので、特にムラになりやすい。このため、上記構成を採用した場合であっても上記空間11から間隙G2を介して流れ出す気流の流量が上記間隙G1を介して空間11に流れ込む気流の流量よりもあまり大きくなかったり、上記間隙G3が広がったりするために、上記空間11の気圧があまり下がらないと、間隙G3に部分的に逆向きの気流が発生してその部分から飛散トナーが装置内外に飛散してしまう恐れがある。そこで、本実施形態における現像装置では、キャリア回収手段としての上記キャリア回収ローラ6と潜像担持体としての上記感光体ドラム1との間隔を感光体ドラム1上のトナー像を乱さない程度に小さく設定している。例えば、上記キャリア回収ローラ6と感光体ドラム1との間隔を上記感光体ドラムと現像担持体としての上記現像ローラ2との間隔よりも小さくなるように設定する。具体的には、0.2mm〜0.8mm程度が良く、特に、0.3mm〜0.5mm程度に設定するのが望ましい。このように上記間隙G3の幅を小さく設定することによって、該間隙G3に流れる単位面積当たりの流量

10

が大きくなり、部分的な逆流が発生しにくくなる。従って、トナー飛散を更に良好に防止することができる。

【0027】また、上記現像ローラ2とキャリア回収ローラ6との間隙G2における気流の流量を大きくすることにより、上記空間11の気圧を下げることができる。上記間隙G2の気流を大きくするためには、間隙G2の幅を広くすればよいが、これにより磁気ブラシの先端が上記キャリア回収ローラ6に接触しなくなると、磁気ブラシと上記キャリア回収ローラ6との隙間に逆流が生じやすくなり、間隙G2全体の気流の流量の総和としては小さくなってしまう。

【0028】そこで、本実施形態の現像装置においては対向する現像ローラ2に内蔵された固定磁石22を上記キャリア回収ローラ6との最近接部に設け、上記現像ローラ2と対向するキャリア回収ローラ6に内蔵された固定磁石61を現像ローラ2との最近接部のわずかに上流に設け、互いに逆極性に行っている。この構成により、上記磁石により形成される磁力線の多くは上記固定磁石22と固定磁石61との対向する面同士を結ぶ線を通ることとなる。この線は、やや上流側に傾きを持っており、現像ローラ表面に対し正確には垂直にならないが、略垂直になるといえる。このように上記現像ローラ及び上記キャリア回収ローラとの間隙に、磁力線が前記現像ローラ及び前記キャリア回収ローラの双方の表面に対して略垂直に生じるように、上記現像ローラ及び上記キャリア回収ローラの少なくとも一方に磁極あるいは磁石を配置することにより、上記現像ローラ2表面に形成される磁気ブラシの長さが長くなるので、上記間隙G2において磁気ブラシが上記キャリア回収ローラ6表面に接触しやすい状態となる。また、磁気ブラシが該キャリア回収ローラ6表面に接触した状態で上記間隙G2を広く設定することができる。そして、このように磁極あるいは磁石を配置した構成で上記現像剤担持体表面に生じる磁気ブラシの先端が上記キャリア回収ローラの表面に接触するように上記現像ローラと上記キャリア回収ローラとの間隙G2を設定することにより、該間隙G2において磁気ブラシが上記キャリア回収ローラ6に接触した状態で該間隙G2を最も広く設定できるので、該間隙G2の気流の流量を最も大きくすることができる。これにより、上記空間11から間隙G2を介して流れ出す気流の流量が大きくなり、前記空間11の気圧が低下する。よって、間隙G3から空間11に向かう気流が発生しやすくなり、良好にトナー飛散を防止することができる。なお、上記現像ローラ上の磁気ブラシを長く生じさせるためには、上記現像ローラ2に担持させる現像剤の量を増加させたり、上記現像ローラ2に内蔵された固定磁石22の磁力を強めたりするような構成を採用してもよい。

【0029】ここで、図示の例のように、現像器ケーシングの開口部が現像領域の前後のみであり、現像器3の空気の出入口が上記感光体ドラムの開口部への入り口部

11

及び該開口部からの出口部のみであるような現像装置の場合、感光体ドラム1と上記現像ローラ2との間隙G1での気流及び感光体ドラム1とキャリア回収ローラ6との間隙の気流の双方が上記空間11の外側から内側へ向かう向きとなると、現像器3内部の空気は行き場がなくなってしまう。この結果、従来は感光体ドラム1回転方向において現像領域の下流側、すなわち、現像領域の下方にトナーが飛散していたのが、今度は現像領域の上流側、すなわち、現像領域の上方からトナーが飛散してしまうこととなる。これを防止するために、本実施形態の現像装置においては上記現像ローラ2により現像を行う部分よりも上記感光体ドラム1回転方向の上流側に、上記現像器ケーシング3aと上記潜像担持体との間をシールするシール部材12を設けている。該シール部材12は、感光体ドラム1表面を傷つけることのない柔らかさと、感光体ドラム上の静電潜像を乱すことのない電気抵抗を兼ね備えて持つ、例えば、ポリウレタンゴムのような材質で構成することができる。そして、該シール部材12は上記現像器ケーシングの長手方向に上記感光体ドラム1に低圧で接触させるか、僅かな隙間を持つように現像器ケーシング3aに張り付けるなどして取り付ける。ここで、該シール部材12を接触させて取り付ける場合には特に、図示のように上記シール部材12と感光体ドラム1との接点における感光体ドラム1の上流側への接線方向に対して45度以下の角度を持つように該シール部材12を傾けて取り付けることで感光体ドラム1との接触圧を小さくし、感光体ドラム1への影響を少なくするのが望ましい。このようにシール部材12を設けることにより、上記開口部上部からトナーが飛散するのを防止することができる。

【0030】また、上記間隙G3から流れ込んだ空気が現像器3内で行き場が無くなると、密閉度の弱いところから漏れてしまったり、密閉度の弱いところがない場合に上記間隙G3の気流自体が生じなくなってしまうりする恐れがある。そこで、これを防止するために本実施形態の現像装置においては現像器ケーシング3aの上部に開口部を設け、この開口部にフィルターケース13に支持された空気は通すが現像剤は通さないフィルター14を上記フィルターケース13ごと脱着可能に取り付けることにより、現像器3内の空気の出口を形成している。上記フィルター14の交換時には上記フィルターケース13ごと交換すればよいので、メンテナンスも容易である。ここで、上記フィルター14は、現像器内で現像剤が多く飛散しているところに設けると、目詰まりを起こして空気の通りを阻害したり、フィルターの寿命が短くなったりする恐れがある。これを防止するには、現像装置を機械本体に設置した後に、現像装置の停止時であらうが駆動時であらうがあまり現像剤が接触しないところに設けるのが望ましい。このフィルターを設けることにより、現像剤が飛散することなく現像器3内の空気

12

が良好に放出されるので、現像器3内の空気が密閉度の弱いところから飛散トナーと共に漏れて複写機内外を汚染してしまったり、密閉度の弱いところがない場合に上記間隙G3の気流自体が生じなくなってしまうりするることがない。

【0031】次に他の実施形態に係る現像装置について説明する。図2は、他の実施形態に係る現像装置の概略構成図である。この現像装置においては、現像器ケーシング3aの上部に開口部を設け、この開口部にフィルターケース13に支持された空気は通すが現像剤は通さないフィルター14を上記フィルターケース13ごと脱着可能に取り付け、さらに該フィルターの外側に空気吸引手段としてのファン15を設けている。そして、該ファン15により現像器内の空気を吸引し、キャリア回収ローラ6と感光体ドラム1との間隙G3に現像器内に向かう気流を発生させる。これにより、トナー飛散を防止することができる。この構成によれば、上記現像ローラ2と上記キャリア回収ローラ6との間隙G2の幅と上記現像ローラ2と上記感光体ドラムとの間隙G1の幅との関係に関わらず、上記間隙G3に外側から内側に向かう気流を発生させることができるので、上記間隙G1及び間隙G2の設計の余裕度が増す。

【0032】なお、図示の例は上記ファン15を現像器3に近接して設けた例であるが、上記フィルター14の外側にダクトを設け、該ダクトの終点にファンなどの空気吸引手段を設けて該ダクトを通してファンで吸引するような構成を採用してもよい。

【0033】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、上記気流発生手段により、上記潜像担持体と上記キャリア回収手段との間隙に現像装置外部から内部へ向かう方向の気流を発生させるので、上記キャリア回収手段によって回収されなかった現像剤が上記間隙から現像装置外部に飛散するのを防止することができる。これにより、上記キャリア回収手段と潜像担持体との間隙からの該現像剤の飛散を防止することができる。よって、現像剤担持体移動方向における上記現像領域下流側からのトナー飛散による装置内外の汚染を良好に防止することができるという優れた効果がある。

【0034】請求項2、3、5及び6の発明によれば、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隔に生じる気流の流量が上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隔に生じる気流の流量よりも大きいので、上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれた空間から外側に出ていく気流の方が大きくなる。よって、該空間の気圧が低下し、上記キャリア回収手段と上記潜像担持体との間隔に外側から上記空間に向かう気流が発生するので、上記キャリア回収手段によって回収されなかった現像剤が上記間隔から現像装置外部に飛散するのを防止することができる。これにより、上

13

記キャリア回収手段と潜像担持体との間隙からの該現像剤の飛散を防止することができる。よって、現像剤担持体回転方向における上記現像領域下流側からのトナー飛散による装置内外の汚染を良好に防止することができるという優れた効果がある。

【0035】また、請求項3、5及び6の発明によれば、上記キャリア回収手段と上記潜像担持体との間隙から上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれる空間に向かって流れる気流の単位面積当たりの流量が、上記キャリア回収手段が上記潜像担持体に近接しない場合に比して大きくなるので、該気流に部分的なムラがあったとしても、上記間隙において部分的に逆向きの気流が発生するのを防止することができる。よって、更に良好にトナー飛散を防止することができるという優れた効果がある。

【0036】請求項4の発明によれば、上記現像剤担持体及び上記キャリア回収手段との間隙において、上記現像剤担持体表面の磁気ブラシの先端が上記キャリア回収手段の表面に接触するので、該磁気ブラシの先端が上記キャリア回収手段の表面に接触しない場合に比して上記間隙に強い気流が発生し、該間隙における気流の流量を大きくすることができる。これにより、上記潜像担持体と上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段とで囲まれる空間から出ていく空気が増加するので該空間における気圧が低下し、上記キャリア回収手段と上記潜像担持体との間隙に外側から上記空間に向かう気流が発生しやすくなる。したがって、上記キャリア回収手段によって回収されなかった現像剤の上記キャリア回収手段と上記潜像担持体との間隙からの現像装置外部への飛散による装置内外の汚染を良好に防止することができるという優れた効果がある。

【0037】特に、請求項5の発明によれば、上記現像器ケーシングの上壁の少なくとも一部を構成するフィルターにより、この部分から現像剤を通すことなく現像装置内の空気を放出することができるので、現像装置内の空気が密閉度の弱いところから飛散トナーと共に漏れて画像形成装置内外を汚染してしまったり、密閉度の弱いところがない場合に上記キャリア回収手段と上記潜像担持体との間隙の気流自体が生じなくなってしまうことがある。従って、トナー飛散をより良好に防止することができるという優れた効果がある。

14

【0038】請求項7の発明によれば、上記空気吸引手段により上記現像器ケーシングの内部の空気を吸引し、上記空気は通すが現像剤は通さないフィルターを介して、上記現像器ケーシングの内部の空気を外に出す。これにより、現像装置内の気圧が低下し、キャリア回収手段と潜像担持体との間隙に現像装置内に向かう気流を発生させることができるので、上記キャリア回収手段によって回収されなかった現像剤が上記間隙から現像装置外部に飛散するのを防止することができる。よって、該現像剤の飛散による装置内外の汚染を良好に防止することができるという優れた効果がある。また、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隙と上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隙との関係に関わらず、上記キャリア回収手段と潜像担持体との間隙に外側から内側に向かう気流を発生させることができるので、上記現像剤担持体と上記キャリア回収手段との間隙と上記現像剤担持体と上記潜像担持体との間隙の設計の余裕度が増すという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

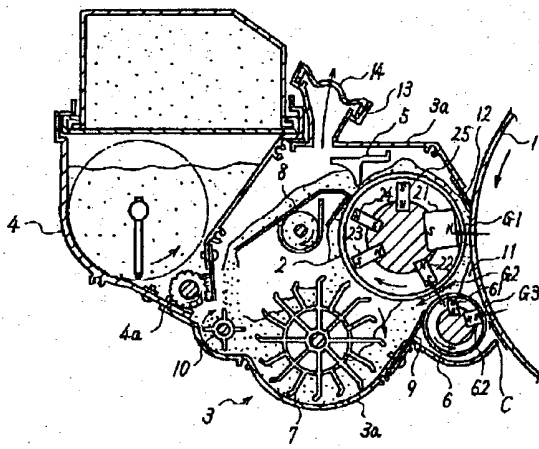
【図1】実施形態に係る現像装置の概略構成を示す正面図。

【図2】他の実施形態に係る現像装置の概略構成を示す正面図。

【符号の説明】

- | | |
|----|--------------------------------|
| 1 | 感光体ドラム |
| 2 | 現像ローラ |
| 3 | 現像器 |
| 4 | トナーホッパ |
| 5 | ドクターブレード |
| 6 | キャリア回収ローラ |
| 7 | パドルホイール |
| 8 | セパレータ |
| 9 | スクレーパブレード |
| 10 | 攪拌部材 |
| 11 | 感光体ドラムとキャリア回収ローラと現像ローラとで囲まれた空間 |
| 12 | シール部材 |
| 13 | フィルターケース |
| 14 | フィルター |
| 15 | ファン |

【図1】



【図2】

